

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-106012

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 08-258652

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1996

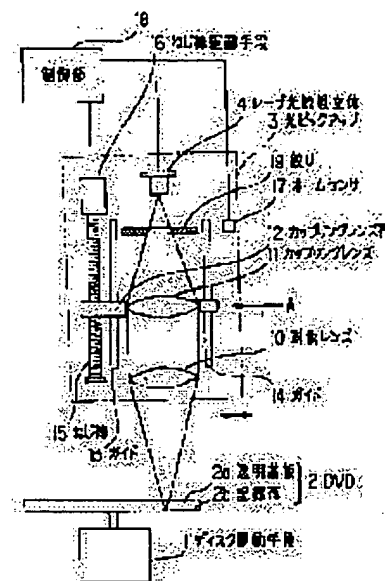
(72)Inventor : NAKAMURA KATSUYA
HONDA YUICHI

(54) LENS SPHERICAL ABERRATION CORRECTING METHOD FOR OPTICAL DISK DEVICE AND OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct lens spherical aberration caused by a temp. change and to stably write/read information even on a high recording density optical disk by providing a driving means driving at least one side between a laser beam source and a coupling lens in the optical axial direction and the control part of the driving means.

SOLUTION: This device is constituted so that at least one side between a laser beam source assembly body 4 and the coupling lens 11 is driven in the optical axial direction so that a level becomes maximum, or the jitter or an error rate becomes minimum among the level, jitter and error rate of an HF signal obtained from an output signal of a detector in the laser beam source assembly body 4. The driving means is provided with a guide 13, a screw rod driving means 16, etc. The control part 18 performs the above decision from the output signal of the photodetector, and drives the driving means to the prescribed position according to the decision result, and drives the driving means so as to correct the spherical aberration of an objective lens 10 from the output signal of the photodetector after being driven.



(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)4月24日

F I
G 1 1 B 7/135

A

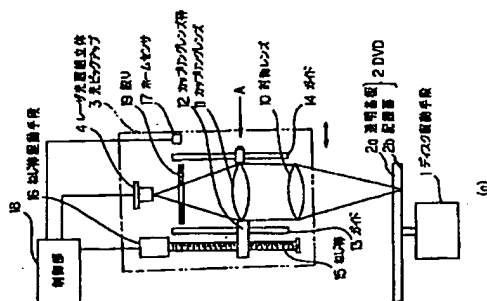
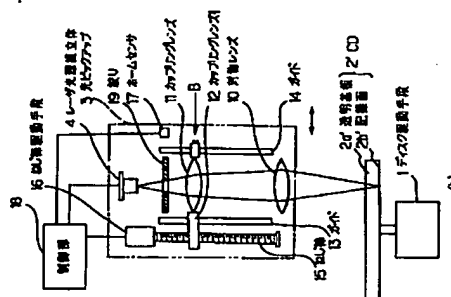
(71)出願人 000001270
コニカ株式会社
東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72)発明者 中村 勝也
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

(73)発明者 本田 裕一
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株
式会社内

(74)代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

【解決手段】 光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、HF信号レベルが最大となるように、HF信号ジッタもしくはエラーレートでは最小となるように、レーザ光源4、カップリングレンズ11のうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光し、信号を出力する光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法であって、前記光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、前記HF信号レベルが最大となるように、または前記HF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動することを特徴とする光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法。

【請求項2】 レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光し、信号を出力する光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法であって、前記対物レンズ近傍の温度とカップリングレンズ、レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルを設け、前記対物レンズ近傍の温度を検出し、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定し、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動することを特徴とする光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法。

【請求項3】 レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、判定結果に応じて予め設定された位置まで前記駆動手段を駆動し、駆動後の前記光検出器の出力信号から、前記対物レンズの球面収差を補正するように前記駆動手段を駆動する制御部と、を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】 レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、

前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記対物レンズ近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルと、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、光ディスクの判定結果、前記温度検出手段の検出結果を用いて、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定し、前記駆動手段を駆動する制御部と、を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、

前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記対物レンズ近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルと、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、この光ディスクの判定結果、前記温度検出手段の検出結果を用いて、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定して前記駆動手段を駆動し、駆動後の前記光検出器の出力信号から、前記対物レンズの球面収差を補正するように前記駆動手段を駆動する制御部と、を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 前記制御部は、前記駆動後の前記光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、前記HF信号レベルが最大となるように、または前記HF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、前記駆動手段を駆動することを特徴とする請求項3又は5記載の光ディスク装置。

【請求項7】 前記対物レンズの球面収差を補正する位置情報に基づいて、前記テーブルを書き換えることを特徴とする請求項5記載の光ディスク装置。

【請求項8】 レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、

温度変化によって光軸方向に伸縮し、一端が前記レーザ

光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方に取り付けられ、他端が光軸方向に移動可能に設けられた部材に取付られた第一の駆動手段と、
前記部材を光軸方向に駆動する第二の駆動手段と、
前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定して前記第2の駆動手段を駆動する制御部と、
を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光し、信号を出力する光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法、及び、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置の記録媒体として、CD(コンパクトディスク)、DVD(デジタルビデオディスク)等がある。これらCDやDVDでは、ポリカーボネイト等の光学的に透明な基板上に情報記録面を形成し、データの読み取りや書き込みは、この透明基板を介して行う。

【0003】CDの透明基板の厚みは1.2mmであるのに対し、DVDの透明基板の厚みは0.6mmとCDの透明基板の半分である。更に、記録面においても、CDのトラックピッチが1.6μm、最短ビット長が0.83μmであるのに対し、DVDのトラックピッチは0.74μm、最短ビット長は0.4μmとCDの半分以下に高密度化されている。

【0004】また、近年、光ディスク装置においては、対物レンズ等に光学樹脂が多く用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、光学樹脂は光学ガラスに比べて温度変化による屈折率の変化が大きく、従って球面収差の変化も大きい。

【0006】球面収差が大きくなると、情報記録面上に集光される光スポットのスポット径が大きくなり、スポットピーク強度が低下し、サイドローブが増大する。このような光スポットの劣化により、情報の読み取り時には、再生信号レベルが低下し、ジッターが増大し、隣接トラックからのクロストークが増大し、これらの結果としてエラーレートが増大する。また、情報の書き込み時には、記録マーク径が増大し、記録感度

が低下する。

【0007】これらの現象は、CDに比べて、狭トラックピッチ、短ビット長であるDVDの方が起こりやすい。本発明の課題は、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正する光ディスク装置のレンズ球面補正方法、及び、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正する光ディスク装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する請求

10 項1記載の発明は、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光し、信号を出力する光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法であって、前記光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、前記HF信号レベルが最大となるように、または前記HF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動することを特徴とする光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法である。

【0009】光検出器の出力信号から得られるHF信号(光ディスクに記録された信号情報)レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、HF信号レベルが最大となるように、またはHF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、レーザ光源、カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動すると、温度変化によって発生するレンズ球面収差が補正される。

30 【0010】又、光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートの複数をを用いてもよい。この時、HF信号レベルが最大となるレーザ光源、カップリングレンズの位置と、HF信号ジッタ、エラーレートが最小となるレーザ光源、カップリングレンズの位置とが異なる場合には、エラーレートがある時には、エラーレートで行い、エラーレートが無い場合には、HF信号ジッタで行うことが望ましい。

【0011】請求項2記載の発明は、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光し、信号を出力する光ディスク装置のレンズ球面収差補正方法であって、前記対物レンズ近傍の温度とカップリングレンズ、レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルを設け、前記対物レンズ近傍の温度を検出し、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定し、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動することを特徴とする光ディスク装置のレンズ球面収差補正方

法である。

【0012】対物レンズ近傍の温度を検出し、テーブルからカップリングレンズ、レーザ光源の位置を決定し、レーザ光源、カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動すると、温度変化によって発生するレンズ球面収差が補正される。

【0013】請求項3記載の発明は、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、判定結果に応じて予め設定された位置まで前記駆動手段を駆動し、駆動後の前記光検出器の出力信号から、前記対物レンズの球面収差を補正するように前記駆動手段を駆動する制御部とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【0014】先ず、本発明の光ディスク装置は、複数の光ディスクに対応可能な装置であるので、光ディスク装置にどの種類の光ディスクがセットされているかを判断する。

【0015】判断する手法としては、下記のような手法があるが限定するものではない。

(1) 制御部が、駆動部を駆動して、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を第一の光ディスク用の位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクが第一の光ディスクか否かを判断する。そして、第一の光ディスクでない場合は、他の光ディスク用の位置へレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を移動させる。

【0016】(2) 制御部は、先ず、駆動部を駆動してレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を初期位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクの種類を判断し、判断した光ディスクの種類に応じて予め設定されている位置へまでレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を移動させる。

【0017】移動後、制御部は光検出器の出力信号から、対物レンズの球面収差を補正するように駆動手段を駆動し、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に移動する。

【0018】上記構成によれば、移動後、制御部が制御部は光検出器の出力信号から、対物レンズの球面収差を

補正するように駆動手段を駆動し、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に移動することにより、温度変化によって発生する対物レンズの球面収差が補正され、高記録密度、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

【0019】請求項4記載の発明は、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記対物レンズ近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルと、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、光ディスクの判定結果、前記温度検出手段の検出結果を用いて、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定し、前記駆動手段を駆動する制御部とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【0020】先ず、本発明の光ディスク装置は、複数の光ディスクに対応可能な装置であるので、光ディスク装置にどの種類の光ディスクがセットされているかを判断する。

【0021】判断する手法としては、下記のような手法があるが限定するものではない。

(1) 制御部が、駆動部を駆動して、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を第一の光ディスク用の位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクが第一の光ディスクか否かを判断する。

【0022】(2) 制御部は、先ず、駆動部を駆動してレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を初期位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクの種類を判断する。

【0023】次に、制御部は、温度検出手段の検出結果(対物レンズ近傍の温度)、判断した光ディスクの種類から、テーブルよりレーザ光源、カップリングレンズの位置を決定し、決定結果を基に、駆動手段を駆動して、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する。

【0024】上記構成によれば、温度変化によって発生

する対物レンズの球面収差が補正され、高記録密度、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

【0025】請求項5記載の発明は、レーザ光源よりの出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記対物レンズ近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルと、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、光ディスクの判定結果、前記温度検出手段の検出結果を用いて、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定して前記駆動手段を駆動し、駆動後の前記光検出器の出力信号から、前記対物レンズの球面収差を補正するように前記駆動手段を駆動する制御部とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【0026】先ず、本発明の光ディスク装置は、複数の光ディスクに対応可能な装置であるので、光ディスク装置にどの種類の光ディスクがセットされているかを判断する。

【0027】判断する手法としては、下記のような手法があるが限定するものではない。

(1) 制御部が、駆動部を駆動して、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を第一の光ディスク用の位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクが第一の光ディスクか否かを判断する。

【0028】(2) 制御部は、先ず、駆動部を駆動してレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を初期位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクの種類を判断する。

【0029】次に、制御部は、温度検出手段の検出結果(対物レンズ近傍の温度)、判断した光ディスクの種類から、テーブルより、レーザ光源、カップリングレンズの位置を決定し、決定結果に基に、駆動手段を駆動して、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する。

【0030】更に、制御部は、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を駆動したのちに、光検

出器の出力信号から温度変化によって発生する対物レンズの球面収差を補正するように駆動手段を駆動し、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する。

【0031】上記構成によれば、請求項4記載の発明に加えて、制御部はレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を駆動したのちに、光検出器の出力信号から温度変化によって発生する対物レンズの球面収差を補正するように駆動手段を駆動することにより、温度変化によって発生する対物レンズの球面収差が一層補正され、高記録密度、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

【0032】請求項6記載の発明は、請求項3又は5記載の発明において、前記制御部は、前記駆動後の前記光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、前記HF信号レベルが最大となるように、または前記HF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、前記駆動手段を駆動することを特徴とする光ディスク装置である。

【0033】光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、HF信号レベルが最大となるように、またはHF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、レーザ光源、カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動すると、温度変化によって発生するレンズ球面収差が補正される。

【0034】又、光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートの複数を用いてもよい。この時、HF信号レベルが最大となるレーザ光源、カップリングレンズの位置と、HF信号ジッタ、エラーレートが最小となるレーザ光源、カップリングレンズの位置とが異なる場合には、エラーレートがある時には、エラーレートで行い、エラーレートが無い場合には、HF信号ジッタで行うことが望ましい。

【0035】請求項7記載の発明は、請求項5記載の発明において、前記対物レンズの球面収差を補正する位置情報に基づいて、前記テーブルを書き換えることを特徴とする光ディスク装置である。

【0036】制御部は、光検出器の出力信号から温度変化によって発生する対物レンズの球面収差を補正するように駆動手段を駆動したのちに、補正量をテーブルに記録し、テーブル内の光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、レーザ光源、カップリングレンズの位置との関係を書き換える。

【0037】装置毎の誤差を補正することができる。又、毎回最新の情報をテーブルに書き込むことにより、装置稼働中も対物レンズの球面収差を補正するようにした場合に、補正する頻度を減らすことができる。

【0038】請求項8記載の発明は、レーザ光源よりの

10

20

30

40

50

出射光をカップリングレンズを介して対物レンズに導き、該対物レンズにより光ディスクの透明基板を通して前記光ディスクの情報記録面上に光スポットとして集光させ、前記情報記録面からの反射光を光検出器で受光して信号を出力し、透明基板の厚みの異なる複数の光ディスクに対応した光ディスク装置であって、温度変化によって光軸方向に伸縮し、一端が前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方に取り付けられ、他端が光軸方向に移動可能に設けられた部材に取付けられた第一の駆動手段と、前記部材を光軸方向に駆動する第二の駆動手段と、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定して前記第二の駆動手段を駆動する制御部とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【0039】先ず、本発明の光ディスク装置は、複数の光ディスクに対応可能な装置であるので、光ディスク装置にどの種類の光ディスクがセットされているかを判断する。

【0040】判断する手法としては、下記のような手法があるが限定するものではない。

(1) 制御部が、第二駆動手段を駆動して、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を第一の光ディスク用の位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクが第一の光ディスクか否かを判断する。

【0041】(2) 制御部は、先ず、第二の駆動手段を駆動してレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を初期位置に移動させる。そして、光ディスクにレーザ光線を照射し、光ディスクの情報記録面からの反射光を光検出器で受光する。光検出器の信号出力レベルにより、セットされている光ディスクの種類を判断する。

【0042】そして、判断した光ディスクの種類に応じて予め設定されている位置へまでレーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を移動させる。一方、第一の駆動手段は熱によって伸縮し、レーザ光源、カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する。

【0043】上記構成によれば、第一の駆動手段の熱膨張係数を対物レンズの熱による球面収差を減らすような熱膨張係数に設定することにより、対物レンズの熱による球面収差が補正され、高密度記録、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

【0044】

【発明の実施の形態】次に図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

(1) 第一の実施の形態例

図1は本発明の第一の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は記録媒体2がセットされた時、(b)図は記録媒体2'がセットされた時を示し、図2は図1におけるレーザ光源組立体の構成図、図3は図1の作動を説明するフロー図である。

【0045】先ず、図1(a),(b)において、1は記録面上の透明基板の厚みが異なる光ディスクであるDVD2と、CD2'とを回転駆動するディスク駆動手段である。これらDVD,CD2,2'は、厚さの異なる透明基板2a,2a'と、これら透明基板2a,2a'上に形成された記録面2b,2b'とからなる。

【0046】3は図示しない駆動手段によって、DVD,CD2,2'のトラックを横切る方向((a),(b)図において矢印方向)に駆動される光ピックアップである。4はレーザ光源組立体である。レーザ光源組立体4は、図2に示すように、レーザビームを出射するレーザ光源5と、レーザ光源5から出射されたレーザビームを一つの主ビームと、二つの副ビームとに分離する回折格子6と、DVD,CD2,2'からの戻りレーザビームを検出する光検出器7と、光ディスク2,2'からの戻りレーザビームを光検出器7へ導くホログラムビームスプリッタ8とが一体的に形成されている。

【0047】再び、図1に戻って、10はレーザ光源組立体4から出射されたレーザビームを光ディスク2,2'を上に集束する対物レンズ、11はレーザ光源組立体4と対物レンズ10との間に設けられたカップリングレンズである。

【0048】カップリングレンズ11を保持するカップリングレンズ枠12は、光軸方向に沿って設けられた2本のガイド13,14に摺動可能に係合している。更に、カップリングレンズ枠11は、回転可能に、且つ、ガイド13と平行に設けられたねじ棒15に螺合している。そして、ねじ棒15はステッピングモータ等の位置制御可能なねじ棒駆動手段16によって回転駆動され、カップリングレンズ枠12(カップリングレンズ11)は、ガイド13,14に沿って光軸方向に移動するようになっている。

【0049】また、17はカップリングレンズ枠12がホームポジションに移動したときに応動するホームセンサ、18は、ホームセンサ17からの信号を受け取り、ねじ棒駆動手段16、レーザ光源組立体4を駆動する制御部である。

【0050】19は、レーザ光源組立体4から出射されるレーザ光の光量を制御する絞りである。この絞り19は光ディスクがCD2'の場合は光量を絞り、光ディスクがDVD2の場合は、CD2'の場合に比べて絞りを開けるようになっている。

【0051】次に、上記構成の作動を図3を参照して説明する。最初に、電源をオンすると、制御部18はねじ

棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ棒12(カップリングレンズ11)をホームセンサ17方向に駆動する。そして、カップリングレンズ棒12がホームポジションまで移動すると、ホームセンサ17が応動し、信号を発する。制御部18はホームセンサ17からの信号を受け取ると、ねじ棒駆動手段16の駆動を停止させる(ステップ1)。

【0052】次に、制御部18は、先程とは逆方向にねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ棒12を予め設定されている α 基準位置(図1において矢印Bで示す)まで移動させる(ステップ2)。

【0053】そして、制御部18は、レーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスクへレーザ光を出射する。図1(b)のように、レーザ光源組立体4からの発散光は、カップリングレンズ11でより発散度の小さい弱反散光とされ、対物レンズ10によってCD2'の記録面上に集光される。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、光検出器7からの信号によりセットされている光ディスクがCD2'であるか、または、DVD2であるかを判定する(ステップ3)。

【0054】判定手法としては、例えば、図示しないディスク駆動手段で光ディスクを所定の回転数で回転させ、光検出器7からの信号に含まれるHF信号の最高周波数を検出することで判定できる。

【0055】即ち、回転数500RPMで光ディスクを回転駆動すると、CD2'の内周側(ディスク回転半径25mmの位置)で得られるHF信号は、約200kHzから約720kHzの範囲となり、DVD2の内周側で得られるHF信号は、約340kHzから約1.6GHzの範囲となる。

【0056】従って、得られたHF信号の最高周波数が約720kHzと検出されれば、光ディスクはCD2'と判断できる。光ディスクがCD2'と判定されたならば(ステップ4)、制御部18はレーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスク(この場合はCD2')へレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、HF信号のレベルを検出する(ステップ5)。具体的には、HF信号をエンベロープ検波し、その交流成分の最大振幅をHF信号のレベルとする。

【0057】次に、検出したHF信号レベルが許容範囲に入っているかどうかを判定し(ステップ6)、許容範囲内ならば、光ディスクに対して情報の読み取り/書き込みを行う(ステップ7)。

【0058】次に、イジェクトスイッチが押されない限り(ステップ8)、ステップへ5に戻り、イジェクトスイッチが押されたならば、制御部18は光ディスクが交換された可能性があるとして判断し(ステップ8)、光ディスクの有無を見て(ステップ9)、光ディスクがあるならばステップ2へ戻り、光ディスクがない場合には一連のフローを終了する。

【0059】また、ステップ4で光ディスクがDVD2と判

定された場合には、制御部18は、ねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ棒12を予め設定されているDVD基準位置(図1において矢印Aで示す)まで移動させる(ステップ9)。

【0060】ステップ6で、ステップ6で検出したHF信号レベルが許容範囲外の場合には、「山登り法」によりHF信号レベルが最大となる位置までカップリングレンズ棒12を光軸方向に移動させる(ステップ10)。

【0061】即ち、制御部18は、先ず、ステップ6で検出されたHF信号レベルの値を記憶する。次に、カップリングレンズ棒12を所定量(例えば、0.1mm)光軸方向に移動させる。この時、検出されHF信号レベルが前回記憶したHF信号レベルより大きくなっていけば、新しいHF信号でリセットし、更に同じ方向にカップリングレンズ棒12を光軸方向に移動させる。

【0062】また、逆に、検出されたHF信号レベルが前回記憶していたHF信号レベルよりも小さくなっていけば、リセットせずに、先程とは逆方向に、カップリングレンズ棒12を所定量光軸方向に移動させる。

【0063】この動作を繰り返すことでHF信号レベルが最大となる位置にカップリングレンズ棒12を移動させる。最大値かどうかは、所定の光軸方向への移動量を小さくしておけば、HF信号レベルが大一小となった時点で、一所定量戻すという方法で得られる。

【0064】ステップ10でHF信号レベルが最大となる位置までカップリングレンズ棒12を移動させたならば、ステップ6へ戻る。上記構成によれば、下記のような効果を得ることができる。

【0065】(1) カップリングレンズ11を α 基準位置、DVD基準位置に移動させることで、透明基板の厚さが異なる複数の光ディスク、即ち、DVD2、CD2'に対応できるので、低コストとなる。

【0066】(2) また、カップリングレンズ11を α 基準位置、DVD基準位置に移動させた後、HF信号が最大となる位置までカップリングレンズ11を光軸方向に移動させることで、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正することができる。

【0067】尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例では、ステップ2で α 基準位置へカップリングレンズ11を移動したが、DVD基準位置へカップリングレンズ11を移動させてもよい。更に、上記実施の形態例では、HF信号レベルを用いて、温度変化によるレンズ球面収差を補正しようとしたが、又、光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートの複数をを用いてもよい。この時、HF信号レベルが最大となるカップリングレンズ11の位置と、HF信号ジッタ、エラーレートが最小となるカップリングレンズ11の位置とが異なる場合には、エラーレートがある時には、エラーレートで行い、エラーレートが無い場合には、HF信号ジッタで行うこと

が望ましい。

(2) 第二の実施の形態例

第一の実施の形態例では、カップリングレンズを光軸方向に移動するようにしたが、本実施の形態例では、レーザ光源を光軸方向に移動させる。

【0068】図4は第二の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は記録媒体2がセットされた時、(b)図は記録媒体2'がセットされた時を示す図である。尚、第1の実施の形態例を説明する図1と同一部分には、同一符号を付し、それらの説明は省略する。

【0069】図において、21はレーザ光源組立体4を保持し、光軸方向に沿って設けられた2本のガイド13, 14に摺動可能に係合しているレーザ光源組立体枠である。

【0070】更に、レーザ光源組立体枠21は、回転可能に、且つ、ガイド13と平行に設けられたねじ棒15に螺合している。そして、ねじ棒15はステッピングモータ等の位置制御可能なねじ棒駆動手段16によって回転駆動され、レーザ光源組立体枠12(レーザ光源組立体4)は、ガイド13, 14に沿って光軸方向に移動するようになっている。

【0071】次に、上記構成の作動を図3を参照して説明する。最初に、電源をオンすると、制御部18はねじ棒駆動手段16を駆動し、レーザ光源組立体枠21(レーザ光源組立体4)をホームセンサ17方向に駆動する。そして、レーザ光源組立体枠21がホームポジションまで移動すると、ホームセンサ17が応動し、信号を発する。制御部18はホームセンサ17からの信号を受け取ると、ねじ棒駆動手段16の駆動を停止させる(ステップ1)。

【0072】次に、制御部18は、先程とは逆方向にねじ棒駆動手段16を駆動し、レーザ光源組立体枠21を予め設定されているCD基準位置(図4において矢印Dで示す)まで移動させる(ステップ2)。

【0073】そして、制御部18は、レーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスクへレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、光検出器7からの信号によりセットされている光ディスクがCD2'であるか、または、DVD2であるかを判定する(ステップ3)。判定手法としては、第一の実施の形態例と同様な手法がある。

【0074】光ディスクがCD2'と判定されたならば(ステップ4)、制御部18はレーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスク(この場合はCD2')へレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、HF信号のレベルを検出する(ステップ5)。具体的には、HF信号をエンベロープ検波し、その交流成分の最大振幅をHF信号のレベルとする。

【0075】次に、検出したHF信号レベルが許容範囲に

入っているかどうかを判定し(ステップ6)、許容範囲内ならば、光ディスクに対して情報の読み取り/書き込みを行う(ステップ7)。

【0076】そして、情報の読み取り/書き込みが終了し、例えば、イジェクトスイッチが押されたならば、制御部18は光ディスクが交換されたと判断し(ステップ8)、ステップ2へ戻り、交換されない場合にはステップ5へ戻る。

【0077】また、ステップ4で光ディスクがDVD2と判定された場合には、制御部18は、ねじ棒駆動手段16を駆動し、レーザ光源組立体枠21を予め設定されているDVD基準位置(図4において矢印Cで示す)まで移動させる(ステップ9)。

【0078】ステップ6で、ステップ6で検出したHF信号レベルが許容範囲外の場合には、「山登り法」によりHF信号レベルが最大となる位置までレーザ光源組立体枠21を光軸方向に移動させる(ステップ10)。

【0079】即ち、制御部18は、先ず、ステップ6で検出されたHF信号レベルの値を記憶する。次に、レーザ光源組立体枠21を所定量(例えば、0.1mm)光軸方向に移動させる。この時、検出されHF信号レベルが前回記憶したHF信号レベルより大きくなっていれば、新しいHF信号でリセットし、更に同じ方向にレーザ光源組立体枠21を光軸方向に移動させる。

【0080】また、逆に、検出されたHF信号レベルが前回記憶していたHF信号レベルよりも小さくなっていれば、リセットせずに、先程とは逆方向に、レーザ光源組立体枠21を所定量光軸方向に移動させる。

【0081】この動作を繰り返すことでHF信号レベルが最大となる位置にレーザ光源組立体枠21を移動させる。最大値かどうかは、所定の光軸方向への移動量を小さくしておけば、HF信号レベルが大一小となった時点で、一所定量戻すという方法で得られる。

【0082】ステップ10でHF信号レベルが最大となる位置までレーザ光源組立体枠21を移動させたならば、ステップ6へ戻る。上記構成によれば、下記のような効果を得ることができる。

【0083】(1) レーザ光源組立体4をCD基準位置、DVD基準位置に移動させることで、透明基板の厚さが異なる複数の光ディスク、即ち、DVD2、CD2'に対応できるので、低コストとなる。

【0084】(2) また、レーザ光源組立体4をCD基準位置、DVD基準位置に移動させた後、HF信号が最大となる位置までレーザ光源組立体4を光軸方向に移動させることで、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正することができる。

【0085】尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例では、ステップ2でCD基準位置へレーザ光源組立体4をCD基準位置へ移動させたが、DVD基準位置へレーザ光源組立体4を移動さ

せてもよい。更に、上記実施の形態例では、HF信号レベルを用いて、温度変化によるレンズ球面収差を補正するようにしたが、又、光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートの複数をを用いてもよい。この時、HF信号レベルが最大となるレーザ光源組立体4の位置と、HF信号ジッタ、エラーレートが最小となるレーザ光源組立体4の位置とが異なる場合には、エラーレートがある時には、エラーレートで行い、エラーレートが無い場合には、HF信号ジッタで行うことが望ましい。

(3) 第三の実施の形態例

図5は第三の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は記録媒体2がセットされた時、(b)図は記録媒体2'がセットされた時を示す図である。

【0086】尚、図5において、第一の実施の形態例を説明する図1と同一部分には同一符号を付し、それらの説明は省略する。図5において、31は対物レンズ10近傍に設けられ、対物レンズ10近傍の温度を検出する温度検出器である。

【0087】32は対物レンズ10近傍の温度と、この対物レンズ10近傍の温度による対物レンズ10の球面収差を補正するようなカップリングレンズ11の位置と、光ディスクの種類との関係が記録されたテーブルである。

【0088】ここで、上記テーブル32の作成方法を図6及び図7を用いて説明する。図6は(a)はカップリングレンズ11がDVD基準位置(図5において矢印Aで示す)に位置したときの温度変化と球面収差(S.A)劣化の関係を示す図、(b)図はカップリングレンズ11をDVD基準位置を中心に移動させた時の球面収差(S.A)劣化の変化を示す図である。尚、(a)図、(b)図において縦軸は波面収差(λ :r.m.s)を示し、符号は球面収差の方向性(正は球面収差オーバー)を表している。

【0089】又、図7(a)図はDVDのテーブルの一例を示す図、図7(b)図はCDのテーブルの一例を示す図、図7(c)図は補正後の収差劣化を説明する図である。尚、(a)、(b)図の残留収差と(b)図の収差劣化とは球面収差の方向を示さない波面収差量を示し、(c)図は球面収差の方向を示さない波面収差量を示している。

【0090】図6(a)、(b)より、カップリングレンズ11を光軸方向に移動し、温度変化による球面収差を補正するために、DVDの場合は図7(a)、CDの場合は図7(b)のようなテーブルを作成し、テーブルからカップリングレンズ11を温度によって光軸方向に移動することにより、図7(c)のように、DVD、CDとも、設計温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ で収差劣化の絶対値が0.01以内で収めることができる。

【0091】次に、上記構成の作動を図8を参照して説明する。最初に、電源をオンすると、制御部18はねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ12

(カップリングレンズ11)をホームセンサ17方向に駆動する。そして、カップリングレンズ12がホームポジションまで移動すると、ホームセンサ17が応動し、信号を発する。制御部18はホームセンサ17からの信号を受け取ると、ねじ棒駆動手段16の駆動を停止させる(ステップ1)。

【0092】次に、制御部18は、先程とは逆方向にねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ12を予め設定されているCD基準位置(図5において矢印Bで示す)まで移動させる(ステップ2)。

【0093】そして、制御部18は、レーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスクへレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、光検出器7からの信号によりセットされている光ディスクがCD2'であるか、または、DV D2であるかを第一の実施の形態例と同様な手法で判定する(ステップ3)。

【0094】次に、制御部18は温度検出器31からの温度信号を取りこむ(ステップ4)。そして、対物レンズ10近傍の温度、カップリングレンズ11の位置、光ディスクの種類との関係が記録されたテーブル32よりカップリングレンズ11の位置を決定し、現在位置(CD基準位置)からの移動量を演算し(ステップ5)、カップリングレンズ11を決定位置まで移動させる(ステップ6)。

【0095】移動後、光ディスクに対して情報の読み取り/書き込みを行う(ステップ7)。そして、情報の読み取り/書き込みが終了し、例えば、イジェクトスイッチが押されたならば、制御部18は光ディスクが交換されたと判断し(ステップ8)、ステップ3へ戻り、交換されない場合にはステップ4へ戻る。

【0096】上記構成によれば、下記のような効果を得ることができる。

(1) カップリングレンズ11を移動させることで、透明基板の厚さが異なる複数の光ディスク、即ち、DVD2、CD2'に対応できるので、低コストとなる。

【0097】(2) また、対物レンズ10近傍の温度、この対物レンズ10近傍の温度による対物レンズ10の球面収差を補正するようなカップリングレンズ11の位置、光ディスクの種類との関係が記録されたテーブル32よりカップリングレンズ11の位置を決定することにより、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正することができる。

【0098】尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例では、カップリングレンズ11を光軸方向に移動させるようにしたが、レーザ光源組立体4(レーザ光源)を光軸方向に移動させるようにしてもよい。

(4) 第四の実施の形態例

図9に本実施の形態例の作動を説明するフロー図を示す。尚、本実施の形態例は、第一の実施の形態例の信号

の読み取り時の作動が異なるだけで、構成は図1と同一である。

【0099】最初に、電源をオンすると、制御部18はねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ枠12(カップリングレンズ11)をホームセンサ17方向に駆動する。そして、カップリングレンズ枠12がホームポジションまで移動すると、ホームセンサ17が応動し、信号を発する。制御部18はホームセンサ17からの信号を受け取ると、ねじ棒駆動手段16の駆動を停止させる(ステップ1)。

【0100】次に、制御部18は、先程とは逆方向にねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ枠12を予め設定されているCD基準位置(図1において矢印Bで示す)まで移動させる(ステップ2)。

【0101】そして、制御部18は、レーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスクへレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、光検出器7からの信号によりセットされている光ディスクがCD2'であるか、または、DVD2であるかを第一の実施の形態例と同様な手法で判定する(ステップ3)。

【0102】光ディスクがCD2'と判定されたならば(ステップ4)、制御部18はレーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスク(この場合はCD2')へレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、HF信号のレベルを検出する(ステップ5)。具体的には、HF信号をエンベロープ検波し、その交流成分の最大振幅をHF信号のレベルとする。

【0103】次に、検出したHF信号レベルが許容範囲に入っているかどうかを判定し(ステップ6)、許容範囲内ならば、光ディスクに対して情報の読み取りを行う(ステップ7)。

【0104】尚、ステップ4で光ディスクがDVD2と判定された場合には、制御部18は、ねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ枠12を予め設定されているDVD基準位置(図1において矢印Aで示す)まで移動させる(ステップ8)。

【0105】更に、ステップ6で、ステップ6で検出したHF信号レベルが許容範囲外の場合には、「山登り法」によりHF信号レベルが最大となる位置までカップリングレンズ枠12を光軸方向に移動させる(ステップ9)。

【0106】ステップ7で読み取った信号は一旦メモリに蓄え、その後外部へ出力する(ステップ10)。尚、通常、信号の読み取り速度>メモリから外部への出力速度であるので、メモリには常時所定の時間分の情報がストックされている。

【0107】そして、イジェクトスイッチが押されない限り(ステップ12)、ステップ7、ステップ10の動作を5分間連続して行う(ステップ11)。5分経ったならば、再びH

F信号のレベルを検出する(ステップ13)。次に、検出したHF信号レベルが許容範囲に入っているかどうかを判定し(ステップ14)、許容範囲内ならば、ステップ7へ戻る。

【0108】許容範囲外ならば、メモリの残量を見て(ステップ15)、残量が多い場合には、「山登り法」によりHF信号レベルが最大となる位置までカップリングレンズ枠12を光軸方向に移動させる(ステップ16)。

【0109】また、メモリの残量が少ない場合には、ステップ7へ戻る。更に、ステップ12で、イジェクトスイッチが押されたならば、制御部18は光ディスクが交換された可能性があるとして判断し(ステップ12)、光ディスクの有無を見て(ステップ17)、光ディスクがあるならばステップ2へ戻り、光ディスクがない場合には一連のフローを終了する。

【0110】上記構成によれば、下記のような効果を得ることができる。

(1) カップリングレンズ11をCD基準位置、DVD基準位置に移動させることで、透明基板の厚さが異なる複数の光ディスク、即ち、DVD2、CD2'に対応できるので、低コストとなる。

【0111】(2) また、カップリングレンズ11をCD基準位置、DVD基準位置に移動させた後、HF信号が最大となる位置までカップリングレンズ11を光軸方向に移動させることで、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正することができる。

【0112】(3) 信号の読み取り中にも、温度変化による対物レンズ10の球面収差の劣化を補正することにより、エラーの無い読み取りができる。尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例では、ステップ2でCD基準位置へカップリングレンズ11を移動したが、DVD基準位置へカップリングレンズ11を移動させてもよい。更に、上記実施の形態例では、HF信号レベルを用いて、温度変化によるレンズ球面収差を補正するようにしたが、他に、HF信号ジッタ、エラーレートを用いてもよい。尚、HF信号ジッタ、エラーレートを用いる場合は、最小となるようにカップリングレンズ11を光軸方向に移動させる。

【0113】又、形態例では、5分毎に対物レンズの球面収差の補正を行うようにしたが、温度検出器がある場合には、温度変化2℃や、5℃毎に対物レンズの球面収差の補正を行うようにしてもよい。

(5) 第五の実施の形態例

図10に本実施の形態例の作動を説明するフロー図を示す。尚、本実施の形態例は、第三の実施の形態例の作動が異なるだけで、構成は図5と同一である。

【0114】最初に、電源をオンすると、制御部18はねじ棒駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ枠12(カップリングレンズ11)をホームセンサ17方向に駆動する。そして、カップリングレンズ枠12がホーム

ポジションまで移動すると、ホームセンサ17が応動し、信号を発する。制御部18はホームセンサ17からの信号を受け取ると、ねじ駆動手段16の駆動を停止させる(ステップ1)。

【0115】次に、制御部18は、先程とは逆方向にねじ駆動手段16を駆動し、カップリングレンズ12を予め設定されている \odot 基準位置(図5において矢印8で示す)まで移動させる(ステップ2)。

【0116】そして、制御部18は、レーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスクへレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、光検出器7からの信号によりセットされている光ディスクが \odot 2'であるか、または、DV

D2であるかを判定する(ステップ3)。

【0117】次に、制御部18は温度検出器31からの温度信号を取りこむ(ステップ4)。そして、対物レンズ10近傍の温度、カップリングレンズ11の位置、光ディスクの種類との関係が記録されたテーブル32よりカップリングレンズ11の位置を決定し、現在位置(\odot 基準位置)からの移動量を演算し(ステップ5)、カップリング

レンズ11を決定位置まで移動させる(ステップ6)。

【0118】次に、制御部18はレーザ光源組立体4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスク(この場合は \odot 2')へレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、HF信号のレベルを検出する(ステップ7)。具体的には、HF信号をエンベロープ検波し、その交流成分の最大振幅をHF信号のレベルとする。

【0119】次に、検出したHF信号レベルが許容範囲に入っているかどうかを判定し(ステップ8)、許容範囲内ならば、光ディスクに対して情報の読み取りを行う(ステップ9)。

【0120】更に、ステップ8で、ステップ7で検出したHF信号レベルが許容範囲外の場合には、「山登り法」によりHF信号レベルが最大となる位置までカップリングレンズ12を光軸方向に移動させる(ステップ10)。更に、この情報に基づいてテーブル32の書き換えを行う(ステップ11)。

【0121】次に、イジェクトスイッチが押されない限り(ステップ12)、ステップ7に戻り、イジェクトスイッチが押されたならば、制御部18は光ディスクが交換された可能性があると判断し(ステップ12)、光ディスクの有無を見て(ステップ13)、光ディスクがあるならばステップ2へ戻り、光ディスクがない場合には一連のフローを終了する。

【0122】上記構成によれば、下記のような効果を得ることができる。

(1) カップリングレンズ11を光軸方向に移動させることで、透明基板の厚さが異なる複数の光ディスク、即ち、DVD2、 \odot 2'に対応できるので、低コストとなる。

【0123】(2) また、対物レンズ10近傍の温度、この対物レンズ10近傍の温度による対物レンズ10の球面収差を補正するようなカップリングレンズ11の位置、光ディスクの種類との関係が記録されたテーブル32よりカップリングレンズ11の位置を決定することにより、温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正することができる。

【0124】(3) 更に、カップリングレンズ11を光軸方向に移動させた後、HF信号が最大となる位置までカップリングレンズ11を光軸方向に移動させることで、温度変化によって発生するレンズ球面収差を更に性格に補正することができる。

【0125】(4) (3)で補正した情報に基づいてテーブル32を書き換えるようにしたことにより、装置毎に存在する固有の誤差を補正することができる。又、毎回最新の情報をテーブルに書き込むことにより、装置稼働中も対物レンズの球面収差を補正するようにした場合に、補正する頻度を減らすことができる。

(6) 第六の実施の形態例

本実施の形態例は、カップリングレンズを光軸方向に移動させる機構が第一から第五の実施例と異なる。図11は第六の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は平面構成図、(b)図は(a)図の右側面図である。尚、図1と同一部分には、同一符号を付し、それらの説明は省略する。

【0126】図において、50はカップリングレンズ11を保持すると共に、ガイド13,14に摺動可能に係合するカップリングレンズ枠である。このカップリングレンズ枠50には、ガイド14に沿って延出し、ガイド14と平行なラック50bが刻設されたラック部50aが形成されている。

【0127】51は装置のベース58側に設けられ、二つの出力軸を有する駆動手段としてのモータである。モータ51の一方の出力軸には、ブリー52,53が固着されている。又、他方の出力軸の先端部にはストッパプレート54が固着され、中間部にビニオン55が遊嵌され、更に、ビニオン55は出力軸を巻回するように設けられたスプリング56の付勢力によってストッパプレート54に押接している。

【0128】ベース58の \odot 基準位置、DVD基準位置には、円板プレート60,61が回転可能に設けられている。円板プレート60にはブリー62が、円板プレート61にはブリー63が設けられている。そして、ブリー53とブリー63とはベルト64が、ブリー52とブリー62とはベルト65がそれぞれ巻き替えられている。更に、円板プレート60,61上には、カップリングレンズ枠50が当接可能なピン66,67が偏心した位置に立設されている。

【0129】又、ベース58上の \odot 基準位置(矢印8で示す)、DVD基準位置(矢印Aで示す)には、カップリングレ

レンズ枠50に係合可能なストッパばね68,69が設けられている。

【0130】上記構成の作動フローは第一の実施の形態例と同一である。異なる点は、図3におけるステップ2及びステップ9におけるCD基準位置、DVD基準位置への移動と、ステップ10のカップリングレンズ枠50の移動である。

【0131】ステップ2及びステップ9におけるCD基準位置、DVD基準位置への移動の場合は、モータ51を回転駆動し、ピニオン55とカップリングレンズ枠50のラック部50aのラック50bとの噛合により、カップリングレンズ枠50のCD基準位置、DVD基準位置間の大きな移動を行う。

【0132】そして、カップリングレンズ枠50がCD基準位置、DVD基準位置に到ると、カップリングレンズ枠50が円板プレート60,61のピン66,67に当接し、カップリングレンズ枠50がDVD基準位置に到った場合には、ストッパばね69がカップリングレンズ枠50に係合し、カップリングレンズ枠50を円板プレート61のピン67方向に付勢し、カップリングレンズ枠50がCD基準位置に到った場合には、カップリングレンズ枠50にストッパばね68が係合し、カップリングレンズ枠50を円板プレート60のピン66方向に付勢し、CD基準位置、DVD基準位置への移動が完了する。

【0133】ステップ10のカップリングレンズ枠50の移動は、モータ51を駆動すると、円板プレート60,61上のピン66,67が偏心回転することにより、ピン66,67に当接しているカップリングレンズ枠50が光軸方向に移動し、対物レンズ10の温度変化による球面収差を補正する。

(7) 第七の実施の形態例

本実施の形態例は、第六の実施の形態例と同様に、カップリングレンズを光軸方向に移動させる機構が第一から第五の実施例と異なる。図12は第七の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は平面構成図、(b)図は(a)図の右側面図である。尚、図11と同一部分には、同一符号を付し、それらの説明は省略する。

【0134】図において、70は対物レンズ10近傍の温度を検出する温度検出器である。ベース58のCD基準位置、DVD基準位置には、カップリングレンズ枠50を光軸方向に駆動するリニアモータ72,73が設けられている。

【0135】上記構成の作動フローは第三の実施の形態例と同一である。異なる点は、図8におけるステップ1におけるホームポジションへの移動、ステップ2におけるCD基準位置への移動及び、ステップ6のカップリングレンズ枠50の移動である。

【0136】ステップ1におけるホームポジションへの移動、ステップ2におけるCD基準位置への移動の場合は、モータ51を回転駆動し、ピニオン55とカップリ

ングレンズ枠50のラック部50aのラック50bとの噛合により、ステップ1及びステップ2におけるCD基準位置、DVD基準位置への移動を行う。

【0137】又、カップリングレンズ枠50がCD基準位置、DVD基準位置に到ると、カップリングレンズ枠50がリニアモータ72,73に当接し、カップリングレンズ枠50がDVD基準位置に到った場合には、ストッパばね69がカップリングレンズ枠50に係合し、カップリングレンズ枠50をリニアモータ73方向に付勢し、カップリングレンズ枠50がCD基準位置に到った場合には、カップリングレンズ枠50にストッパばね68が係合し、カップリングレンズ枠50をリニアモータ72方向に付勢し、CD基準位置、DVD基準位置への移動が完了する。

【0138】ステップ6のカップリングレンズ枠50の移動は、各リニアモータ72,73を駆動することにより、カップリングレンズ枠50が光軸方向に移動し、対物レンズ10の温度変化による球面収差を補正する。

(8) 第八の実施の形態例

図13は第八の実施の形態例を説明する平面構成図、図14は図13における作動を説明するフロー図である。尚、図11と同一部分には、同一符号を付し、それらの説明は省略する。

【0139】図13において、90はガイド13,14に摺動可能に係合するカップリングレンズ枠である。このカップリングレンズ枠90には、温度によって光軸方向に伸縮し、第一の駆動手段である熱膨張部材91の端部が固着されている。この熱膨張部材91の他方の端部には、カップリングレンズ11を保持するサブカップリングレンズ枠82が設けられている。

【0140】尚、この熱膨張部材91の熱膨張係数は、対物レンズ10の熱による球面収差を減らすような熱膨張係数に設定されている。又、カップリングレンズ枠90には、ガイド14方向に延出し、ベース側に設けられた第二の駆動手段であるモータ93の出力軸に取付けられたピニオン94に噛合するラック90bが設けられたラック部90aが形成されている。

【0141】ベース側のCD基準位置、DVD基準位置には、カップリングレンズ枠90が当接可能なストッパピン96,97が設けられている。次に、上記構成の作動を図14を用いて説明する。第一の駆動手段である熱膨張部材91が装置内の温度によって熱膨張し、対物レンズ10の熱による球面収差は補正されている。

【0142】そして、電源をオンすると、制御部18はモータ93を駆動し、カップリングレンズ枠90をCD基準位置方向に駆動する。そして、カップリングレンズ枠90がストッパピン96に当接し、駆動電流が上昇することを検出して、モータ93の駆動を停止し、CD基準位置への移動を行う(ステップ1)。

【0143】そして、制御部18は、レーザ光源組立体

10

20

30

40

50

4内のレーザ光源5を駆動し、セットされている光ディスクへレーザ光線を出射する。光ディスクからの反射光を光検出器7で受け、光検出器7からの信号によりセットされている光ディスクがCD2'であるか、または、DVD2であるかを判定する(ステップ2)。

【0144】光ディスクがCD2'と判定されたならば(ステップ3)、光ディスクに対して情報の読み取り/書き込みを行う(ステップ4)。一方、ステップ3で光ディスクがDVD2と判定された場合には、制御部18は、モータ93を駆動し、カップリングレンズ枠90をDVD基準位置方向に駆動する。そして、カップリングレンズ枠90がストッパピン97に当接し、駆動電流が上昇することを検出して、モータ93の駆動を停止し、DVD基準位置への移動を行い(ステップ5)、ステップ4を行う。

【0145】次に、イジェクトスイッチが押されない限り(ステップ6)、ステップ4に戻り、イジェクトスイッチが押されたならば、制御部18は光ディスクが交換された可能性がある判断し(ステップ6)、光ディスクの有無を見て(ステップ7)、光ディスクがあるならばステップ1へ戻り、光ディスクがない場合には一連のフローを終了する。

【0146】上記構成によれば、下記のような効果を得ることができる。

(1) カップリングレンズ11をCD基準位置、DVD基準位置に移動させることで、透明基板の厚さが異なる複数の光ディスク、即ち、DVD2、CD2'に対応できるので、低コストとなる。

【0147】(2) また、第一の駆動手段である熱膨張部材91が熱膨張し、対物レンズ10の熱による球面収差を補正することができる。尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例では、ステップ1でCD基準位置へカップリングレンズ11を移動したが、DVD基準位置へカップリングレンズ11を移動させてもよい。

【0148】又、上記実施の形態例では、カップリングレンズ11を光軸方向に移動したが、レーザ光源組立体4を光軸方向に移動してもよい。更に、上記第一から第八の実施の形態例において、カップリングレンズ11を光軸方向に、または、レーザ光源組立体4を光軸方向に移動するようにしたが、カップリングレンズ11とレーザ光源組立体4とを光軸方向に移動するようにしてもよい。

【0149】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、前記HF信号レベルが最大となるように、または前記HF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動することにより、温度変化によって発生するレンズ球面収差が

補正される。

【0150】請求項2記載の発明によれば、対物レンズ近傍の温度とカップリングレンズ、レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルを設け、前記対物レンズ近傍の温度を検出し、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定し、前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち、少なくとも一方を光軸方向に駆動することにより温度変化によって発生するレンズ球面収差を補正することができる。

10 【0151】請求項3記載の発明によれば、レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、判定結果に応じて予め設定された位置まで前記駆動手段を駆動し、駆動後の前記光検出器の出力信号から、前記対物レンズの球面収差を補正するように前記駆動手段を駆動する制御部とを具備することにより、温度変化によって発生する対物レンズの球面収差が補正され、高記録密度、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

20 【0152】請求項4記載の発明によれば、レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記対物レンズ近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルと、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、光ディスクの判定結果、前記温度検出手段の検出結果を用いて、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定し、前記駆動手段を駆動する制御部とを具備することにより、温度変化によって発生する対物レンズの球面収差が補正され、高記録密度、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

30 【0153】請求項5記載の発明によれば、レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方を光軸方向に駆動する駆動手段と、前記対物レンズ近傍の温度を検出する温度検出手段と、前記光ディスクの種類と、対物レンズ近傍の温度と、前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置との関係が記録されたテーブルと、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、光ディスクの判定結果、前記温度検出手段の検出結果を用いて、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定して前記駆動手段を駆動し、駆動後の前記光検出器の出力信号から、前記対物レンズの球面収差を補正するように前記駆動手段を駆動する制御部とを具備することにより、温度変化によって発生する対物レンズの球面収差が一層補正され、高記録密度、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光

ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

【0154】請求項6記載の発明によれば、請求項3又は5記載の発明において、前記制御部は、前記駆動後の前記光検出器の出力信号から得られるHF信号レベル、HF信号ジッタ、エラーレートのうち、前記HF信号レベルが最大となるように、または前記HF信号ジッタもしくはエラーレートが最小となるように、前記駆動手段を駆動することにより温度変化によって発生するレンズ球面収差が補正される。

【0155】請求項7記載の発明は、請求項5記載の発明において、前記対物レンズの球面収差を補正する位置情報に基づいて、前記テーブルを書き換えることにより、装置毎の誤差を補正することができる。又、毎回最新の情報をテーブルに書き込むことにより、装置稼働中も対物レンズの球面収差を補正するようにした場合に、補正する頻度を減らすことができる。

【0156】請求項8記載の発明によれば、温度変化によって光軸方向に伸縮し、一端が前記レーザ光源、前記カップリングレンズのうち少なくとも一方に取り付けられ、他端が光軸方向に移動可能に設けられた部材に取付けられた第一の駆動手段と、前記部材を光軸方向に駆動する第二の駆動手段と、前記光検出器の出力信号から、前記光ディスクの判定を行い、前記テーブルから前記カップリングレンズ、前記レーザ光源の位置を決定して前記第二の駆動手段を駆動する制御部とを具備することにより、第一の駆動手段の熱膨張係数を対物レンズの熱による球面収差を減らすような熱膨張係数に設定することにより、対物レンズの熱による球面収差が補正され、高密度記録、即ち、狭トラックピッチ、短ビット長の光ディスクでも情報の書き込み/読み取りが安定して行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は記録媒体2がセットされた時、(b)図は記録媒体2'がセットされた時を示す図である。

【図2】図1におけるレーザ光源組立体の構成図である。

【図3】図1の作動を説明するフロー図である。

【図4】第二の実施の形態例を説明する構成図で、(a)

図は記録媒体2がセットされた時、(b)図は記録媒体2'がセットされた時を示す図である。

【図5】第三の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は記録媒体2がセットされた時、(b)図は記録媒体2'がセットされた時を示す図である。

【図6】(a)図はカップリングレンズ11がDVD基準位置(図5において矢印Aで示す)に位置したときの温度変化と球面収差(S.A)劣化の関係を示す図、(b)図はカップリングレンズ11をDVD基準位置を中心に移動させた時の球面収差(S.A)劣化の変化を示す図である。

【図7】(a)図はDVDのテーブルの一例を示す図、(b)図はCDのテーブルの一例を示す図、(c)図は補正後の収差劣化を説明する図である。

【図8】図5の作動を説明するフロー図である。

【図9】第四の実施の形態例を説明するフロー図である。

【図10】第五の実施の形態例を説明するフロー図である。

【図11】第六の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は平面構成図、(b)図は(a)図の右側面図である。

【図12】第七の実施の形態例を説明する構成図で、(a)図は平面構成図、(b)図は(a)図の右側面図である。

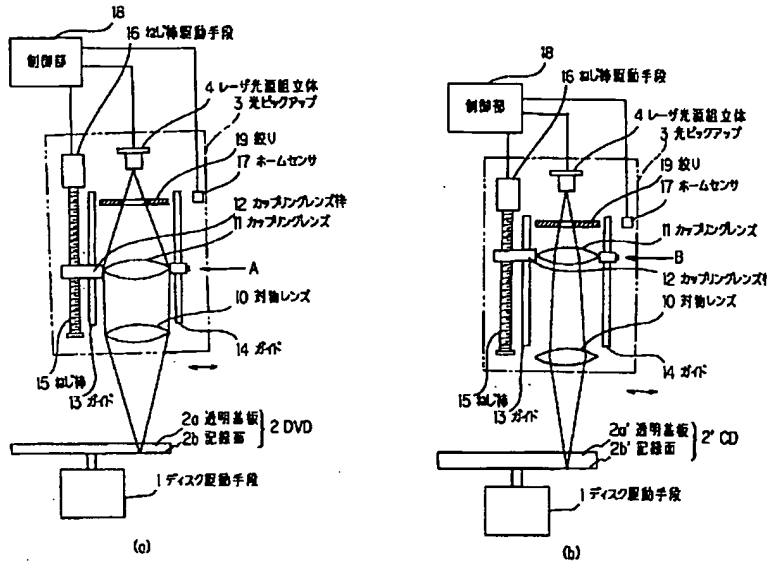
【図13】第八の実施の形態例を説明する平面構成図である。

【図14】図13における作動を説明するフロー図である。

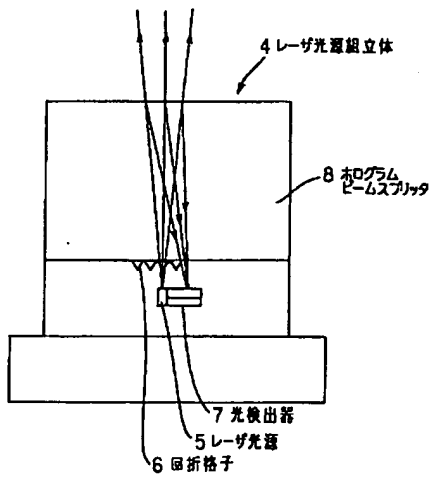
【符号の説明】

- 1 ディスク駆動手段
- 2 DVD
- 2' CD
- 3 光ピックアップ
- 4 レーザ光源組立体
- 10 対物レンズ
- 11 カップリングレンズ
- 12 カップリングレンズ枠
- 13, 14 ガイド
- 16 ねじ棒駆動手段
- 17 ホームセンサ
- 18 制御部

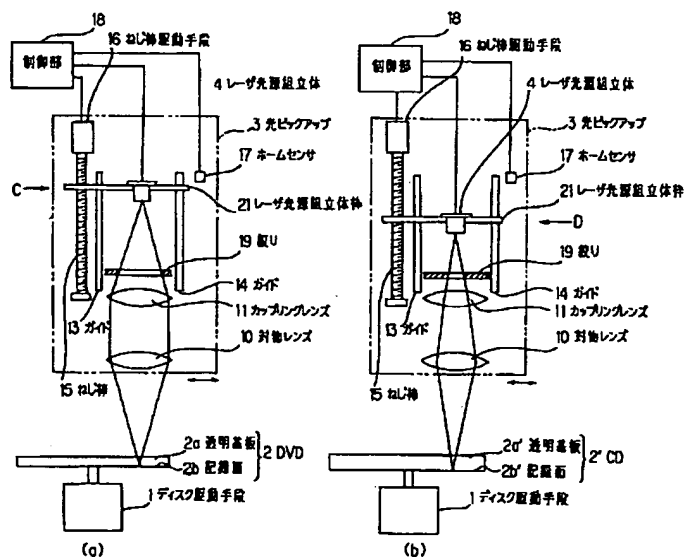
【図1】



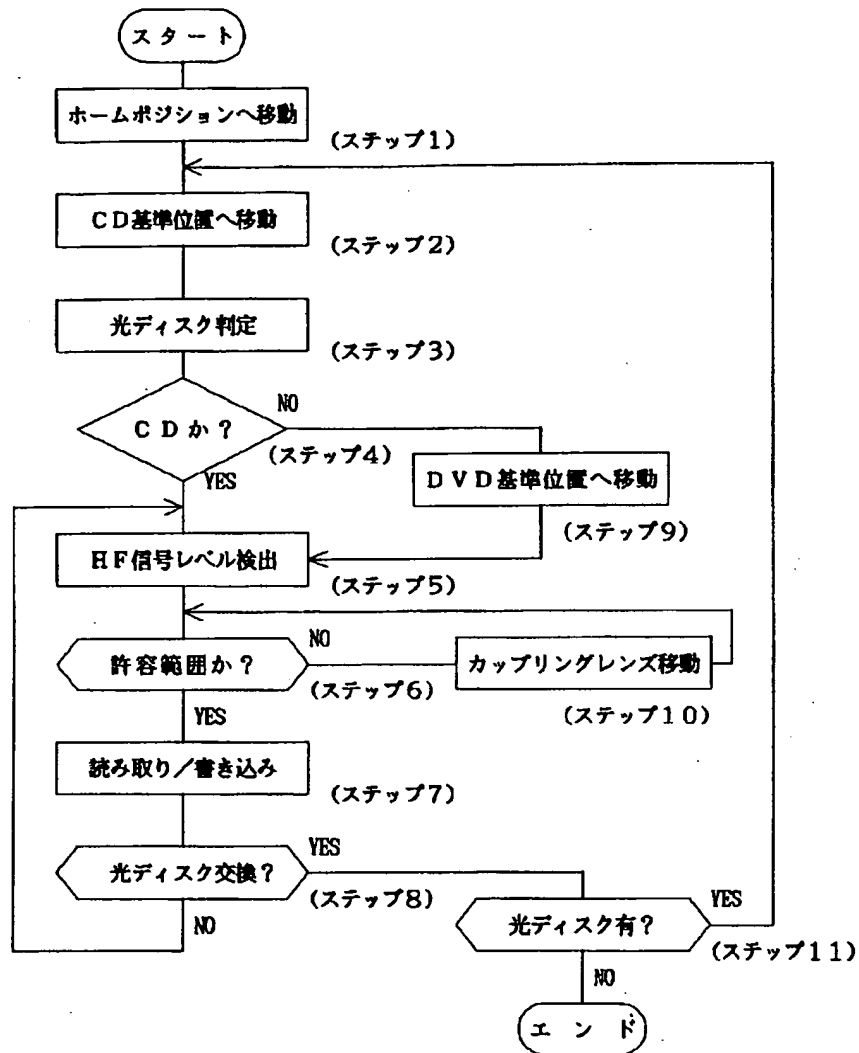
【図2】



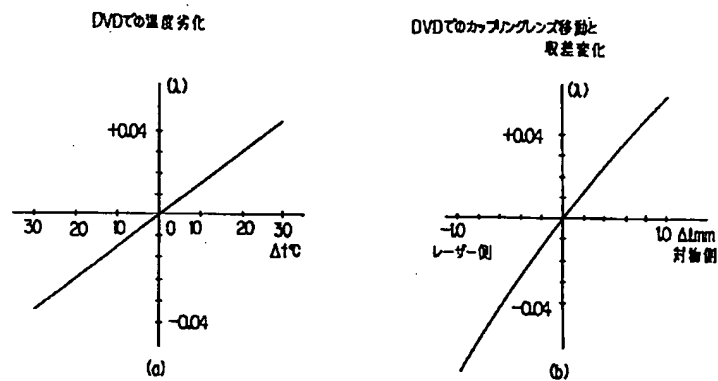
【図4】



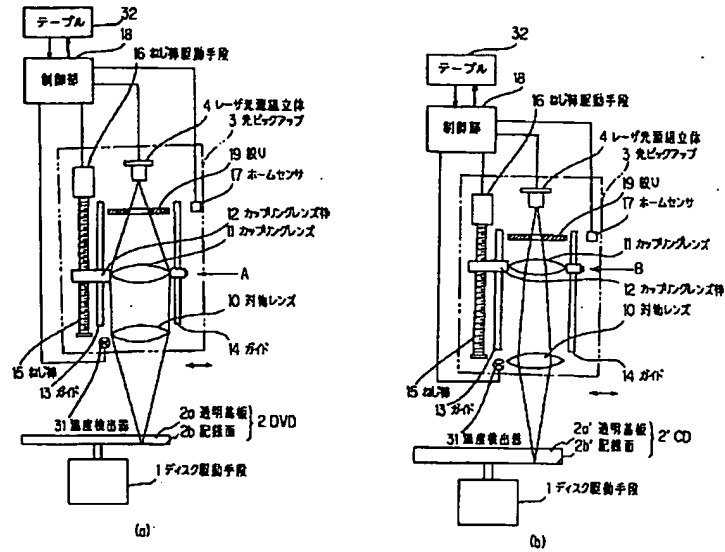
【図3】



【図6】



【図5】



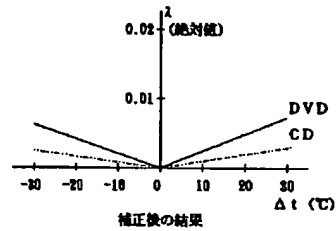
【図7】

	DVD (NA 0.6)		
	収差変化 (λ)	カップリング レンズ移動量 (μm)	残留収差 (絶対値) (λ)
+30℃ (55℃)	0.045	-0.45	0.007
+20℃ (45℃)	0.030	-0.44	0.004
+10℃ (35℃)	0.015	-0.22	0.002
設計値 (25℃)	0.000	0(0.0)	0.000
-10℃ (15℃)	-0.015	0.22	0.002
-20℃ (5℃)	-0.029	0.40	0.004
-30℃ (-5℃)	-0.045	0.70	0.006

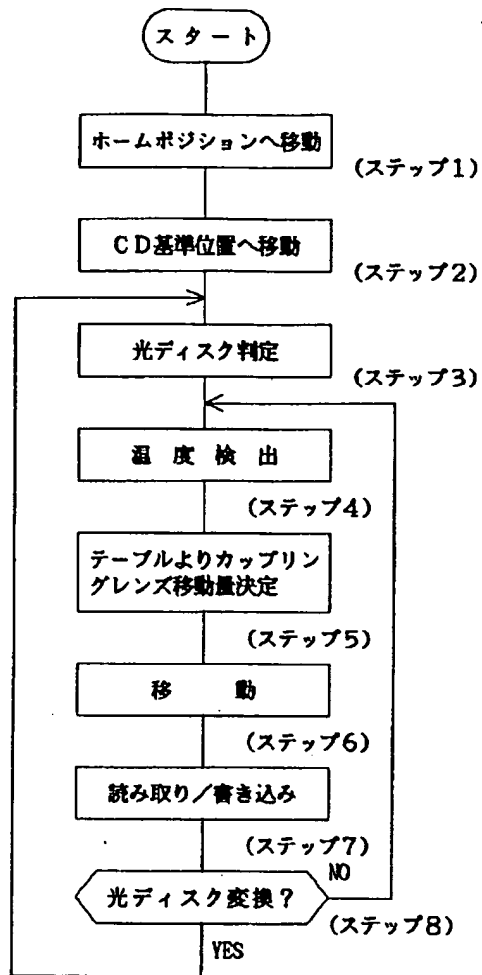
(a)

	CD (NA 0.38)		
	収差変化 (絶対値) (λ)	カップリング レンズ移動量 (μm)	残留収差 (絶対値) (λ)
+30℃ (55℃)	0.005	-0.19	0.002
+20℃ (45℃)			
+10℃ (35℃)			
設計値 (25℃)	0.002	0(-11.54)	0.002
-10℃ (15℃)			
-20℃ (5℃)			
-30℃ (-5℃)	0.005	0.19	0.002

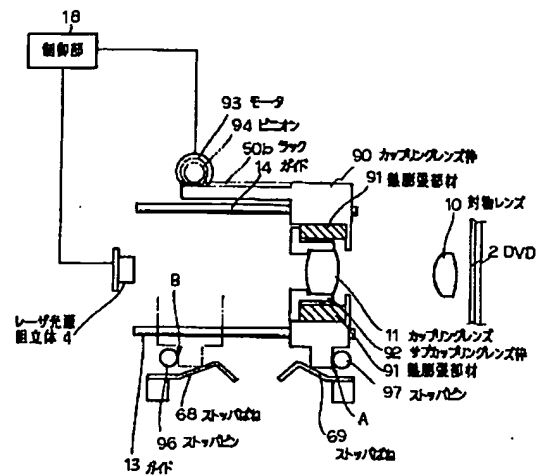
(b)



【図8】



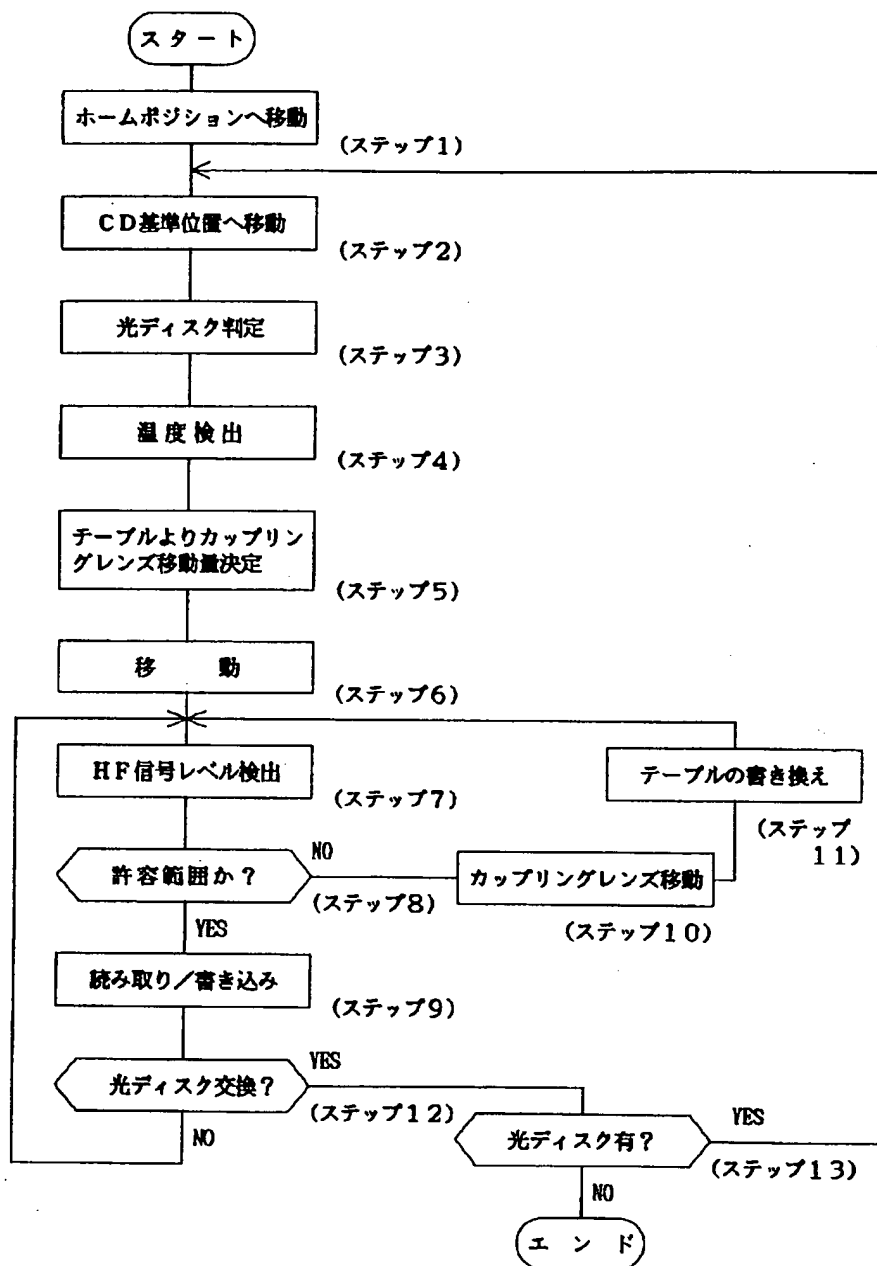
【図13】



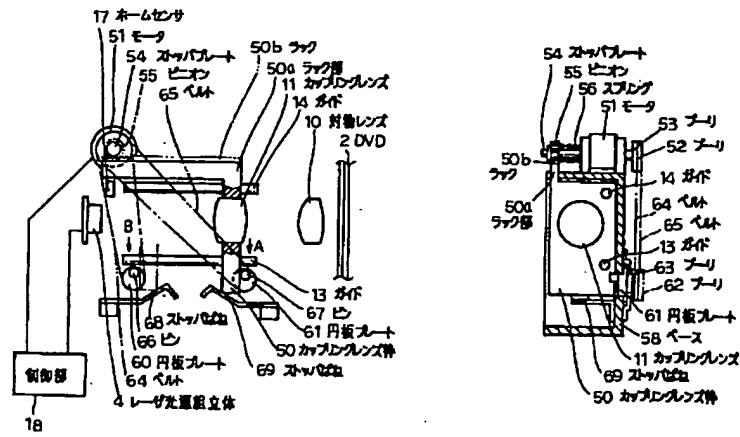
```

graph TD
    Start([スタート]) --> S1[ホームポジションへ移動  
(ステップ1)]
    S1 --> S2[CD基準位置へ移動  
(ステップ2)]
    S2 --> S3[光ディスク判定  
(ステップ3)]
    S3 --> D1{CDか?}
    D1 -- NO --> S4[DVD基準位置へ移動  
(ステップ8)]
    D1 -- YES --> S5[HF信号レベル検出  
(ステップ5)]
    S4 --> S5
    S5 --> D2{許容範囲か?}
    D2 -- NO --> S6[カップリングレンズ移動  
(ステップ9)]
    D2 -- YES --> S7[信号読み取り  
(ステップ7)]
    S6 --> S5
    S7 --> S8[メモリに貯め外部へ出力する  
(ステップ10)]
    S8 --> D3{5分経過?}
    D3 -- NO --> D4{光ディスク交換?}
    D4 -- YES --> S9[光ディスク有?  
(ステップ12)]
    D4 -- NO --> D5{5分経過?}
    S9 -- YES --> End([エンド])
    S9 -- NO --> S10[HF信号レベル検出  
(ステップ13)]
    D5 -- YES --> S10
    D5 -- NO --> D6{メモリ残大?}
    D6 -- YES --> S11[カップリングレンズ移動  
(ステップ16)]
    D6 -- NO --> S10
    S10 --> D7{許容範囲か?}
    D7 -- YES --> S12[ ]
    D7 -- NO --> D6
    S12 --> S1
  
```

【図10】



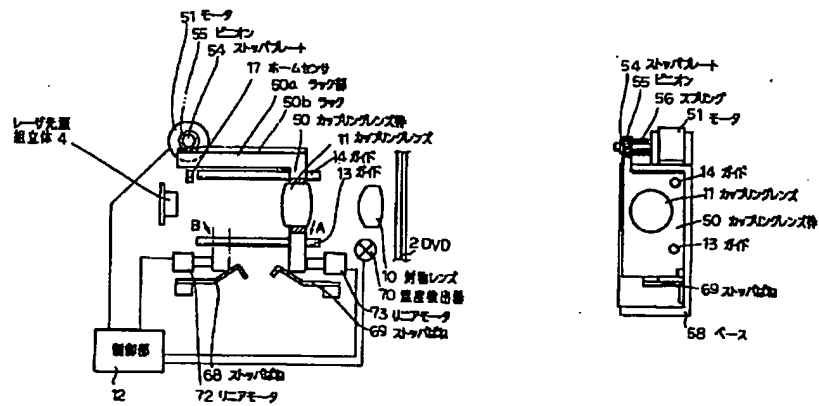
【図11】



(a)

(b)

【図12】



(a)

(b)

【図14】

